

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

Estimados estudiantes, recuerden que los problemas se resuelven con habilidad, utilizando algunas veces la lógica o inferencias, esto a través de un enfoque analítico, reflexivo y crítico; recomendamos evitar el uso de la calculadora.

Considera que algunas veces los problemas planteados presentan retos que serán relativos a cada estudiante, la idea es practicar y potenciar habilidades que quizá no hayas desarrollado al cien por ciento. Deseamos que estos ejercicios aumenten tu gusto por la ciencia más pura de las ciencias: Matemáticas.
¡Suerte!

Maestros:

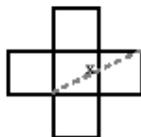
José Luis Sustaita jsustaita@udem.edu.mx
René Loera Martínez rloera@udem.edu.mx

1.- Un ciclista sale de su casa para dar una vuelta con la bicicleta en plan tranquilo. Hace un circuito dividido en cuatro partes, todas ellas de igual longitud. La primera parte es una ligera cuesta arriba y en ella consigue una velocidad de 10 km/h. En la segunda parte el terreno se hace más empinado y tras una buena sudada, logra coronar el puerto con una media de 5 km/h. A partir de ahí todo es fácil, ya que va cuesta abajo a 30 km/h. Ya sólo queda la parte final en la que consigue una media de 15 km/h. ¿Cuál ha sido la velocidad media del ciclista en todo el trayecto?

Sol.

Vel. Media = $(10 \text{ km/h} + 5 \text{ km/h} + 30 \text{ km/h} + 15 \text{ km/h}) / 4 = 15 \text{ km/h}$

2.- Si la longitud x es de 6 cm, ¿cuánto vale el área de la cruz de la figura, formada por cinco cuadrados?

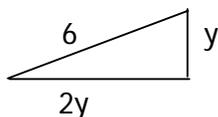


Sol.

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

Sacando el triángulo y observando que los catetos están en relación 2 a 1 y llamando (y) al valor del cateto tenemos el siguiente triángulo, aplicando el teorema de Pitágoras tenemos : $(2y)^2 + y^2 = 6^2 \Rightarrow 4y^2 + y^2 = 5y^2 = 36$,
 $\Rightarrow y^2 = \frac{36}{5}$

Que representa el área de un cuadrado y como son 5 cuadrados , entonces multiplicando por 5 tenemos 36 cm^2



3.-Ayer entré en un tienda de pequeños electrodomésticos, el vendedor estaba muy enfadado y preocupado a la vez. Estaba enfadado porque le habían estafado y pensativo porque no sabía exactamente cuánto le habían timado. Me explicó lo que le había sucedido. Esta mañana entró un señor a comprar una batidora que valía 8.000 pesetas y me entregó un billete de 10.000 pesetas para que cobrara. Como no tenía cambios, pasé a la tienda vecina con el billete para conseguirlos, volví y le entregué la batidora y las 2.000 pesetas. Al poco rato pasó el vendedor vecino y me dijo que el billete que le había dado era falso, así que le tuve que dar uno legal. ¿Cuánto crees tú que perdió nuestro vendedor enfadado y pensativo?

Sol.

El comprador se llevó la batidora de \$ 8,000 más \$ 2,000 , que fue lo que perdió el vendedor dándonos un total de \$ 10,000.

4.-¿Qué diferencia hay entre que me hagan un descuento del 10 % antes o después de aplicar el 16 % de IVA (impuesto sobre el valor añadido).

Sol.

A.- **ANTES DE APLICAR EL IVA**

Sea X la cantidad en pesos a pagar

Sea (0.10 X) el descuento

Sea (X - 0.10 X) = **0.90 X** la cantidad a pagar con descuento antes de IVA

Sea (0.90X) (0.16) el impuesto de IVA = 0.144 X

Sea (0.90 X + 0.144 X) = **1.044 X** la cantidad a pagar finalmente

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

Sol.

B.- **DESPUÉS DE APLICAR EL IVA**

Sea X la cantidad en pesos a pagar

Sea (0.16 X) el impuesto de IVA

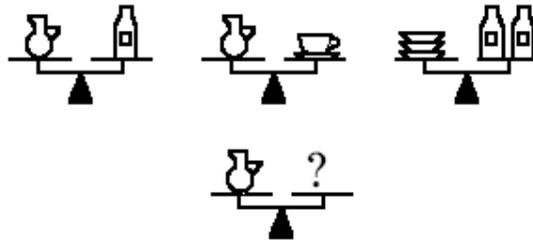
Sea (X + 0.16 X) = **1.16 X la cantidad a pagar con IVA antes del descuento**

Sea (1.16X) (0.10) el descuento = 0.116 X

Sea (1.16 X - 0.116 X) = **1.044 X la cantidad a pagar finalmente**

Como se observa antes y después se paga lo mismo.

5.-Tenemos tres balanzas equilibradas, como muestran las figuras. ¿Cuántas tazas se necesitan para equilibrar la jarra?



Sol.

Expresemos los equilibrios en forma de ecuaciones:

Sea J = Jarra , B = botella , P = plato y T = tasa

$$1.- 1 J = 1 B$$

$$2.- 1 J = 1P + 1 T$$

$$3.- 3P = 2B$$

4 1 J = x T , debemos encontrar el valor de X.

De 3 , $3P = 2 B$ y de 1, $1J = 1 B$ entonces $3P = 2 J$ luego $1 P = \frac{2}{3} J$

Sustituyendo en 2 tenemos ; $1 J = \frac{2}{3} J + 1T$ despejando, tenemos

$$1J - \frac{2}{3} J = 1 T, \quad \frac{1}{3} J = 1 T \Rightarrow \mathbf{1 J = 3 T}$$

Una jarra equilibra a tres tazas.

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

6.-Una ciclista tiene que hacer un viaje de 120 km. Como sale con 1 hora de retraso sobre lo previsto, debe viajar 4 km/h más deprisa de lo habitual, con objeto de llegar a tiempo. ¿Cuál es la velocidad habitual de la ciclista?

Sol.

La distancia recorrida se calcula multiplicando velocidad por tiempo.

Sea V la velocidad habitual y sea T el tiempo habitual.

Entonces $120 \text{ km} = V T$

Sea $V + 4 \text{ km/h}$ la velocidad en el caso de retraso y sea $T - 1 \text{ h}$ el tiempo en el caso de retraso .

Entonces $120 \text{ km} = (V + 4 \text{ km/h})(T - 1 \text{ h})$

Resolviendo el sistema de ecuaciones para V tenemos $V = 20 \text{ km/h}$.

$$V T = (V + 4 \text{ km/h})(T - 1 \text{ h})$$

$$V T = V T - V + 4 \text{ km/h} T - 4 \text{ km} \quad \text{todos los términos tienen como unidades km}$$

$$V - 4 T + 4 = 0 \quad \text{luego de la primera ecuación sustituimos expresamos } T = \frac{120}{V} \text{ aquí y obtenemos :}$$

$$V - 4 \left(\frac{120}{V} \right) + 4 = 0 \quad \text{luego multiplicando por } V \text{ tenemos:}$$

$$V^2 - 480 + 4v = 0 \quad \text{Resolviendo la ec. Cuadrática}$$

$$V = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4(1)(-480)}}{2} = (-4 \pm 44) / 2 = 20 \text{ km/h descartamos la sol. negativa.}$$

2

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

7.-Si fuera andando a 4 km/h llegaría cinco minutos tarde al colegio. Pero como iré a 5 km/h llegaré diez minutos antes de la hora de entrada. ¿A qué distancia está el colegio de mi casa?

Sol.

Sabemos que la $D = V T$, luego expresemos los dos casos en forma de ecuaciones:

$$D = 4 \frac{km}{h} (t + 5 \text{ min}) \text{ donde } t \text{ es el tiempo realizado normalmente.}$$

$$D = 5 \frac{km}{h} (t - 10 \text{ min})$$

Resolviendo ambas ecuaciones tenemos :

$$T = 70 \text{ minutos, luego la distancia es } D = 4 \frac{km}{h} (70 \text{ min} + 5 \text{ min}) \left(\frac{1h}{60mn}\right) =$$

5 km

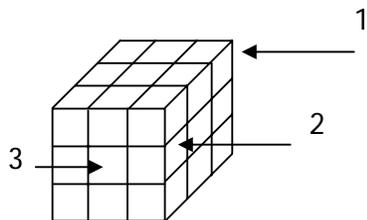
Con el tiempo realizado normalmente y la distancia conocida podemos encontrar la velocidad con la que habitualmente se dirige a la escuela.

$$V = \frac{D}{T} = \frac{5km}{70 \text{ min}} \frac{60 \text{ min}}{1h} = 4.2857 \frac{km}{h}$$

8.-El padre de Ramiro, que es carpintero, hizo un cubo de madera y lo pintó de verde por todas sus caras. Al cabo de unos días como le pareció que era muy grande para utilizarlo de dado decidió cortarlo en 27 partes iguales para tener dados o cubos más pequeños. Clasifica estos "cubitos" según el número de caras pintadas.

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

Sol,



- 1.- Los cubitos de las esquinas (8) están pintados tres caras y tres están en blanco.
- 2.- Los cubitos situados entre los cubitos en cada una de la esquinas y que forman 2 caras (12) están pintados dos caras y cuatro están en blanco.
- 3.- Los cubitos en el centro de cada una de la caras del original (6) están pintado 1 cara y 5 están en blanco.
- 4.- El cubito en el interior del conjunto total (1) está en blanco en todas sus caras .

9.-Un hombre entró en la cárcel para cumplir una condena. Para que su castigo fuera más duro no le dijeron cuanto tiempo tendría que estar allí dentro. Pero el carcelero era un tipo muy decente, y el preso le había caído bien.

Preso: Vamos, ¿no puedes darme una pequeña pista sobre el tiempo que tendré que estar en este lugar?

Carcelero: ¿Cuántos años tienes?

Preso: Veinticinco.

Carcelero: Yo tengo cincuenta y cuatro. Dime, ¿qué día naciste?

Preso: Hoy es mi cumpleaños.

Carcelero: Increíble. ¡También es el mío!. Bueno, por si te sirve de ayuda te diré (no es que deba, pero lo haré) que el día que yo sea exactamente el doble de viejo que tú, ese día saldrás.

¿Cuánto tiempo dura la condena del preso?

Sol.

Sea X el numero de años en prisión

Sea (25 años + X años) la edad del preso cuando salga

Sea (54 años + X años) la edad del carcelero cuando salga el prisionero

Luego (54 años + X años) = 2 (25 años + X años) resolviendo tenemos:

$$54 + x = 50 + 2x, \quad X = 4 \text{ años}$$

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

10.-Una sandía pesó 10 kg, de los cuales el 99 % es agua. Después de cierto tiempo al sol, se evaporó parte del agua, siendo ahora el porcentaje de agua del 98 %. ¿Cuánto pesa ahora la sandía?

Sol.

El peso de agua en la sandía es $0.99 (10 \text{ kg}) = 9.9 \text{ kg}$, lo cual significa que el 0.1 kg es de material sólido.

La evaporación solo ocurre en el agua y quedó el 98 % de la cantidad de 9.9 kg.

Si 9.9 kg es el 100% , entonces
Que cantidad (x) representa el 98 %

$$X = (98 \% * 9.9) / 100 \% = 9.702 \text{ kg de agua}$$

Ahora le sumamos la parte sólida que no se evaporó (0.1 kg) tenemos **9.802 kg**

11.-En la biblioteca un tercio de los libros son de Matemáticas. Hay 30 libros de Lengua. Hay 24 libros de Ciencias Sociales. Hay tantos libros de Ciencias Naturales como de Lengua. ¿Cuántos libros hay en total en la biblioteca?

Sol.

Sea X el numero total de libros

Sea $\frac{X}{3}$ el numero de libros de Matemáticas

El Número de libros de Naturales es igual al de Lengua o sea 30, entonces:

El número total es igual a la suma de libros de Mate + los de Lengua + los de Sociales + los de Naturales

$$X = \frac{X}{3} + 30 + 24 + 30 , \text{ resolviendo la ecuación:}$$

$$X - \frac{X}{3} = 84, \quad X = 126 \text{ LIBROS}$$

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

12.-Cada día María José se comía el 20% de los dulces que estaban en su jarrita de dulces al comenzar el día. Al finalizar el segundo día, le quedaban 32 dulces. ¿Cuántos dulces había originalmente en la jarrita?

R: Había 50 dulces

Sol.

Sea X el número de dulces que hay originalmente

Sea $(X - 0.20 X)$ el número de dulces que quedan después del primer día

Sea $(0.80 X) - (0.20)(0.80 X)$ el número de dulces que quedan después del 2 día, simplificando.

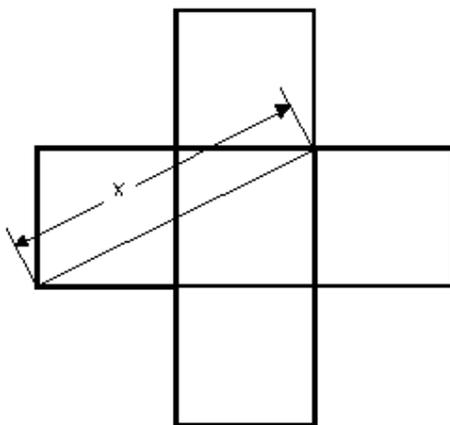
$$(0.80 X - 0.16 X) = 32$$

$$0.64 X = 32. \text{ luego } X = 50$$

La cantidad de dulces que quedan después de n días queda expresado por la siguiente expresión:

$$X (1 - 0.20)^n$$

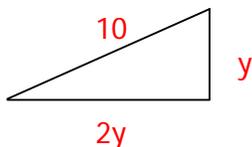
13.-La cruz de la figura está formada por cinco cuadrados iguales. Calcula el área de la cruz, sabiendo que $x = 10$ cm



PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

Sol

Sea y la longitud del lado de cada uno de los cuadrados, sacando el triángulo correspondiente con medidas :



y aplicando el teorema de Pitágoras tenemos: $4y^2 + y^2 = 100$, $5y^2 = 100$ la cual representa el área de los 5 cuadrados.

14.- ¿Cuál es el valor de $(-3)^2 + (-3)^2$?

- a) 36
- b) 18
- c) - 3
- d) - 15
- e) - 18

Sol. 18

15.- La suma entre la cuarta potencia de dos y la segunda potencia de tres, se escribe:

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

a) $4 \cdot 2 + 2 \cdot 3$

b) $\frac{2}{4} + \frac{3}{2}$

c) $2\frac{1}{4} + 3\frac{1}{2}$

d) $4^2 + 2^3$

e) $2^4 + 3^2$

Sol. (e)

16.- Cuando $y = 0$, cuánto vale x en la ecuación $2y = 3x - 8$?

a) $\frac{8}{3}$

b) $\frac{-8}{3}$

c) $\frac{10}{3}$

d) -2

e) 5

Sol (a)

17.-Arturo (A), Benjamín (B), Carlos (C) y Daniel (D) corrieron 100 metros planos. Carlos no ganó pero llegó antes que Benjamín y Daniel sólo superó a Benjamín. En qué orden llegaron a la meta?

a) A D C B

b) A C D B

c) A B C D

d) A C B D

e) A B D C

Sol. (b)

18.-Si $m + n - 1 = 3$, entonces $2 - m - n = ?$

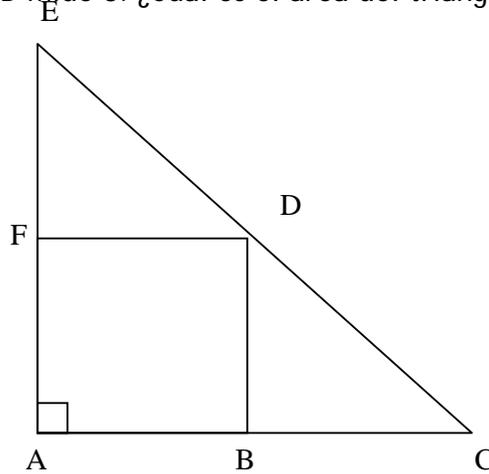
PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

- a) 0
- b) - 6
- c) - 2
- d) 2
- e) 6

Sol. $m + n - 1 = 3,$
 $-1 - 3 = -m - n$
 $- m - n = -4$
 $2 - m - n = -4 + 2$
 $2 - m - n = -2$

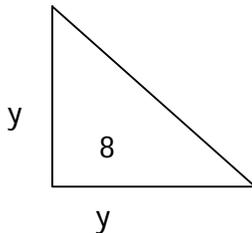
19.-En la figura, el $\triangle ACE$ es isósceles, B y F puntos medios de los lados respectivos. Si el área del $\triangle BCD$ mide 8. ¿Cuál es el área del triángulo ACE?

- a) 8 cm^2
- b) 64
- c) 32
- d) 24
- e) 16



Sol.

Si el triángulo es isósceles $AC = AE$ y si F y B son los puntos medios entonces $AF = FE, AB = BC$, se deduce que $AF = BD$ sacando este triángulo



El área está dado por $\frac{B * H}{2} = 8$, en este caso $Y * Y = 8 * 2 \Rightarrow Y = 4$

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

de manera que los catetos del triángulo miden 8 unidades

entonces el área es $\frac{8*8}{2} = 32$

20.- ¿Cómo se escribe el enunciado "Si al cuadrado de un número "n" se le sustrae el doble del mismo número ?

a) $2n - \frac{n}{2}$

b) $n^2 - 2n^2$

c) $n^2 - \frac{n}{2}$

d) $n^2 - (n + 2)$

e) $n^2 - 2n$

Sol . (e)

21.- ¿Cuál(es) de las expresiones siguientes es (son) igual(es) a $(4x)^2 - (9y)^2$?

I) $(2x + 3y)^2$

II) $(2x - 3y)^2$

III) $(2x + 3y)(2x - 3y)$

a) Sólo I y II

b) Sólo I

c) Sólo II

d) Sólo III

e) N.A

Sol : (d)

22. La suma de las áreas de dos cuadrados es 52cm^2 . Si el lado del cuadrado menor es 4 cm, el lado del mayor es

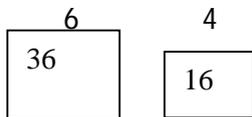
PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

- a) 36 cm
- b) 16 cm
- c) 9 cm
- d) 6 cm
- e) N.A

Sol.

El área de un cuadrado es $A = L^2$, donde L es la longitud del lado.

Tenemos dos cuadrados tal que la suma de sus áreas es 52 cm^2 y el cuadrado menor tiene de lado 4 cm, lo cual se deduce que su área es de 16 cm^2 , de esta manera deducimos que el área del cuadrado mayor es de 36 cm^2 y su lado es de 6 cm.



23.- ¿Qué número dividido por $\frac{7}{m}$ es igual a m^3 ?

- a) $7m^2$
- b) $\frac{7}{m}$
- c) $\frac{m^2}{49}$
- d) $\frac{m}{7}$
- e) $49m^2$

Sol.

Sea x el número, entonces

$$\frac{x}{\frac{7}{m}} = m^3, \text{ pasando } \frac{7}{m} \text{ al lado derecho tenemos:}$$

$$x = \frac{7}{m} * m^3 = 7m^2$$

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

24. -Si $x = a + b$, $y = a - b$, $z = 2ab$, entonces $x * y + z = ?$

a) $(a + b)^2$

b) $(a - b)^2$

c) $a^2 + 2ab$

d) $(a - b)^2 + 2ab$

e) $a^2 + 2ab - b^2$

Sol. $(a + b)(a - b) + (2ab) = (a^2 - b^2) + (2ab) = a^2 + 2ab - b^2$

25 .- Un quinto de la quinta parte de un número es 1. ¿Cuál es el número?

a) 25

b) 5

c) $\frac{1}{25}$

d) $\frac{1}{5}$

e) N.A.

Sol

La quinta parte de 1 es $\frac{1}{5} * 1 = \frac{1}{5}$ y la quinta parte de $\frac{1}{5}$ es: $\frac{1}{5} * \frac{1}{5} = \frac{1}{25}$

26 .- Un alumno tiene un cuaderno con 120 hojas. Si ocupa $\frac{5}{12}$, de ellas en química, $\frac{1}{3}$ en matemática y el resto en física, ¿Cuántas hojas ocupa para física?

a) 20

b) 30

c) 60

d) 85

e) 90

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

Sol:

$$\frac{5}{12} * 120 \text{ son de química} + \frac{1}{3} * 120 \text{ son de mate} + x \text{ de física} = 120 \text{ hojas}$$

$$50 + 40 + x = 120, \quad x = 30 \text{ hoja son para de física}$$

28.- En un concurso aprobó la asignatura de Matemáticas el 40% de los hombres y el 60% de las mujeres, si el número de hombres es igual al de mujeres, ¿qué % del curso reprobó?

- a) 40%
- b) 60%
- c) 70%
- d) 10%
- e) 50%

Sol.

Sea H el número de hombres

Sea M el número de mujeres

$$H + M = 100 \%$$

$$H + H = 100 \%$$

$$H = 50 \%, \text{ igualmente el } M = 50 \%$$

LUEGO

40% de los hombres aprobó = $0.40 (50\%) = 20 \%$ del total son hombres que aprobaron.

60% de las mujeres aprobó = $0.60 (50\%) = 30 \%$ del total son mujeres que aprobaron.

Se deduce que aprobaron el 50 % del total (hombres y mujeres) y por tanto el 50 % del total reprobaron.

29.- 0.0004 equivale a:

- a) 0.1% de 4
- b) 0.01% de 4
- c) 0.001% de 4
- d) 1% de 4
- e) 0.0001% de 4

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

Sol.

$$4 = 100\% \qquad \frac{4}{100\%} = \frac{0.0004}{x}$$
$$0.0004 = X\%$$

$$x = 0.0004 \frac{100\%}{4} = 0.01\%$$

30.- En una sociedad de tres personas, uno aportó \$p que corresponde a los 2/5 del capital, otro aportó \$200.000 y el tercero aportó un tercio del capital. ¿Cuál es el valor de p?

- a) \$250.000
- b) \$300.000
- c) \$200.000
- d) \$350.000
- e) \$285.000

Sol:

Sea c el capital, y $p = \frac{2}{5}c$, entonces:

$$\frac{2}{5}c + 200,000 + \frac{1}{3}c = c$$

Resolviendo para c, tenemos $C = 750,000$

$$\text{Luego } p = \frac{2}{5}c = \frac{2}{5} + 200,000 = 300,000$$

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

31.- Se cancelan \$2.400 que corresponden a las $\frac{3}{8}$ partes de una deuda, al mes siguiente se paga el 80% del resto de la deuda, entonces por cancelar quedan aún?

- a) \$3.200
- b) \$800
- c) \$4.000
- d) \$2.400
- e) \$8.000

Sol.

Sea x la cantidad de la deuda

$$\frac{3}{8} * x = 2400, \Rightarrow x = \frac{2400 * 8}{3} = 6,400$$

$6,400 - 2,400 = 4,000$ (resto de la deuda) y se paga el $.80 * 4,000 = 3,200$
lo que se ha pagado es $2,400 + 3,200 = 5,600$
lo que falta es $6,400 - 5,600 = 800$.

32.- Un taxista cobra \$ x por banderazo y \$ p , por cada 100 metros adicionales.
¿Cuánto cobra por una "carrera" de 3,500 metros?

- a) \$ $(x + 25p)$
- b) \$ $(3x + 5p)$
- c) \$ $(x + 250p)$
- d) \$ $(x + 35p)$
- e) \$ $(4x - 5p)$

Sol.

Para calcular cuantos 100 m hay en 3,500 m hacemos $\frac{3,500}{100} = 35$

Entonces el taxista cobra \$ $x + 35 p$

33.- Un pastel se corta de la siguiente manera; en el primer corte se quita la mitad, en el segundo corte, también se quita la mitad y finalmente se quita la cuarta parte, ¿cuánto pastel quedó?

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

- a) $\frac{3}{4}$
- b) $\frac{5}{8}$
- c) $\frac{2}{8}$
- d) $\frac{3}{16}$
- e) $\frac{13}{16}$

Sol.

$$1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} - \left(\frac{1}{2} * \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{4} - \left(\frac{1}{4} * \frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{16-4}{4*16} = \frac{12}{64} = \frac{3}{16}$$

$\frac{3}{16}$ quedó de pastel

34.- En tu escuela el 35% son mujeres y el resto son hombres, si el numero de estudiantes son 800, ¿Cuántos hombres hay?

- a) 620
- b) 380
- c) 520
- d) 640
- e) 64

Sol.

El 65 % son hombres y el total de estudiantes son 800, entonces $0.65 * 800 = 520$ hombres

35.- La suma de las edades del padre de Pedro y Pedro es de 49 años, si el papá es seis veces mayor que Pedro, ¿cuál es la edad de Pedro?

Sol.

Sea X la edad del padre y sea y la edad de Pedro , entonces

$$X + y = 49$$

$$X = 6y , \text{ entonces } 7y = 49 , y = 7 \text{ años la edad de Pedro.}$$

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

36.- Antonio necesita saber la cantidad de dinero que ocupa para poner mosaico en el piso de su recámara cuyas medidas son : 4.5 m de largo y 3.6 m de ancho, el costo de la pieza de mosaico es de \$ 4.00 y sus medidas son de 20 cm por 30 cm, ¿ podrías ayudarle a Antonio?

- a).- \$ 800.00
- b).- \$ 270.00
- c).- \$ 1,000.00
- d).- \$ 1,080.00
- e).- \$ 1,600.00

Sol.

El área de la recámara es: $4.5 \text{ m} * 3.6 \text{ m} = 16.20 \text{ m}^2$

Convirtiendo a cm^2 , tenemos $16.20 \text{ m}^2 * \frac{10,000\text{cm}^2}{1\text{m}^2} = 162,000 \text{ cm}^2$

El área del mosaico es de $20\text{cm} * 30 \text{ cm} = 600 \text{ cm}^2$

Luego $-\frac{162000}{600} = 270$ piezas y el costo es de $270 * 4 = \$1,080.00$

37.- En la familia de Patricia cuya edad es de 15 años, sus hermanos; Juan de 5 años , Luis de 14 años y su Papá de 46 años y su mamá quien no quiere revelar su edad tienen en promedio 27 años. ¿Puedes decirnos la edad de doña María?

- a).- 80 años
- b).- 27 años
- c).- 48 años
- d).- 30 años
- e).- 55 años

Sea x la edad de la mamá

Sol. $\frac{15 + 5 + 14 + 46 + x}{5} = 27$

$x = 27 * 5 - (80) = 5$ años

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

38.- Juan obtiene un promedio de 74 en sus calificaciones, en Química obtiene 80, en Historia 100, en Español 90, en Inglés 70 y en Matemáticas le da pena decirlo a sus padres y les dice que no recuerda puedes refrescarle la memoria?

- a).- 60
- b).- 76
- c).- 48
- d).- 30
- e).- 55

Sol.

$$\frac{80 + 100 + 90 + 70 + x}{5} = 74$$

$$x = 74 * 5 - (80 + 100 + 90 + 70) = 370 - 340 = 30$$

39.- Un tablón se corta quitándole una cuarta parte en cada corte, después de cuatro cortes ¿ cuánto quedo del tablón?

- a).- 0.25 del tablón
- b).- 0.12 del tablón
- c).- 0.33 del tablón
- d).- 0.49 del tablón
- e).- 0.50 del tablón

Sol. El factor de disminución es $(1-.25)^n$ y la cantidad que queda es $(1-.25)^n$ de la cantidad inicial

Con $n = 4$ entonces $(0.75)^4$ de la cantidad inicial = 0.32 de la cantidad inicial

40.- En una caja de 12 cm, 15 cm y 9 cm queremos meter cubitos de 3 cm de arista, ¿ cuántos cabrían?

- a).- 60
- b).- 87

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

- c).- 48
d).- 27
e).- 91
Sol.

El volumen de la caja $12 * 15 * 9 = 1,620 \text{ cm}^3$

El volumen del cubito $3 * 3 * 3 = 27 \text{ cm}^3$

$$\frac{1620}{27} = 60$$

41.- $\left(\frac{1}{4}\right)^2 + \frac{1}{4^2} =$

- a).- 0.25
b).- 0.16
c).- .0256
d).- 0.125
e).- 0.500

Sol.

$$\left(\frac{1}{4}\right)^2 + \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16} + \frac{1}{16} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8} = 0.125$$

42.- Cierta automóvil se vendió en \$ 16,000 hace dos años. El mismo modelo se vende este año en \$18,000 . ¿Cuál es el porcentaje de aumento de el precio del automóvil?

Sol.

Si hubiera aumentado en 16,000.00 = representaría 100 %

El aumento de 2,000.00 = x ¿cuanto representa?

$$\frac{16,000.00}{100} = \frac{2,000.00}{x}$$

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

$$x = \frac{2000 * 100}{16000} = 12.50\%$$

43.- ¿ En cuanto se venderá un sofá si su precio normal es de \$ 840 y la tienda ofrece un descuento del 15%?

Sol.

$$840 - 0.15(840) = 840 - 126 = \$ 714$$

44. Una manzana se corta quitando cada vez la cuarta parte de manzana que hay en el momento de corte.

¿ Que fracción de la manzana quedó después de tres cortes ?

- (a) $2/3$ (b) $3/16$ (c) $4/9$ (d) $8/9$ (e) $25/64$

45.- El entrenador más experimentado del circo necesita 40 minutos para lavar un elefante. Su hijo lleva a cabo la misma tarea en 2 horas. ¿Cuántos minutos tardarán el entrenador y su hijo en lavar 3 elefantes trabajando juntos?

- (a) 30 (b) 45 (c) 60 (d) 90 (e) 100

En dos horas el entrenador lava 3 elefantes y su hijo lava 1, así que juntos lavan 4 elefantes en 2 horas y lavarán 3 elefantes en $3 \times 2/4 = 1.5$ horas. La respuesta es (d).

46.- La suma de tres números impares consecutivos es igual a 27. ¿Cuál es el número más pequeño de esos tres?

- (a) 11 (b) 9 (c) 8 (d) 7 (e) 5

Conviene escribir los números como $x-2$, x y $x+2$. Entonces su suma es, por un lado, $3x$ y, por el otro, 27, de donde $x=9$. El más pequeño es 7. La respuesta es (d).

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

47.- ¿Cuál de los siguientes números es más grande?

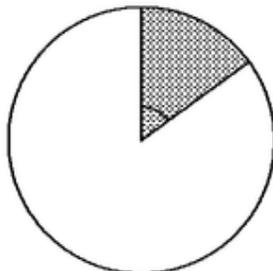
- (a) 2^{12} (b) 4^{15} (c) 8^{11} (d) 16^8 (e) 32^6

Tenemos que

$$\begin{aligned} 4^{15} &= (2^2)^{15} = 2^{30} \\ 8^{11} &= (2^3)^{11} = 2^{33} \\ 16^8 &= (2^4)^8 = 2^{32} \\ 32^6 &= (2^5)^6 = 2^{30} \end{aligned}$$

El más grande es 8^{11} . La respuesta es (c).

48.- Me comí una rebanada de un pastel redondo que representaba el 15 % del pastel, como indica la figura. ¿Cuál es ángulo que abarca la rebanada del pastel?



- (a) 15° (b) 36° (c) 45° (d) 54° (e) 60°

El área de la rebanada es proporcional al ángulo comprendido entre los radios. Así, cuando el ángulo es de 360° , el área de la rebanada es igual a la del pastel. Entonces, para que el sector sea el 15 % del área del círculo, el ángulo debe medir 15 % de 360° : 54° . La respuesta es (c).

49.- El boleto de entrada al Palacio de las Ciencias cuesta 5 pesos por niño y 10 pesos por adulto. Al final del día 50 personas visitaron el Palacio y el ingreso total de las entradas fue de 350 pesos. ¿Cuántos adultos visitaron el Palacio?

- (a) 18 (b) 20 (c) 25 (d) 40 (e) 45

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

Notemos que 350 pesos son 35 entradas de adultos, pero 50 personas implican 15 personas más. Si "cambiamos" un adulto por 2 niños, conservamos la cantidad (en pesos) pero aumentamos una persona más cada vez. Así, "cambiando" 15 adultos por 30 niños obtenemos 50 personas, y conservamos los 350 pesos de ganancias. (De otra manera: Llamemos n al número de niños y a al número de adultos. Entonces $n+a=50$ y $5n+10a=350$. Dividiendo la segunda ecuación entre 5 y restándole la primera tenemos que $a=20$. La respuesta es (b).

50.- Si 800 pesos tienen el mismo valor que 100 libras y 100 pesos tienen el mismo valor que 250 dólares, ¿cuántas libras valen lo mismo que 100 dólares?

- (a) 2 (b) 5 (c) 10 (d) 25 (e) 50

100 pesos tienen el mismo valor que $100/8 = 12.5$ libras. 12.5 libras equivalen a 250 dólares, así que 100 dólares tienen el mismo valor que $12.5/2.5 = 5$ libras. La respuesta es (b).

51.- Al aumentar en la misma proporción la longitud de los lados de un cuadrado, su área aumenta en un 69 %. ¿Qué porcentaje aumentaron sus lados?

- (a) 20% (b) 30% (c) 34.5% (d) 8.3% (e) 69%

Solución: B

El área inicial es $A_0 = L^2$ donde L es la longitud inicial del lado.

Al ocurrir un cambio en sus lados el Área nueva es $A_n = 1.69A_0 = 1.69L^2$

Al sacar raíz cuadrada para encontrar la longitud de cada lado nuevo tenemos :

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

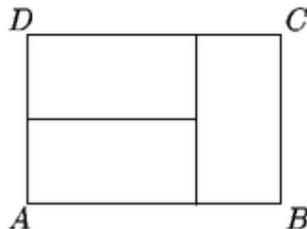
$$\sqrt{1.69L^2} = 1.3L, \text{ entonces el aumento en la longitud del lado es } L_F - L_O = 1.3L - L = 0.3L; 0.3L * 100\% = 30\%$$

52.- A una cantidad le sumo su 10%, y a la cantidad así obtenida le resto su 10%. ¿Qué porcentaje de la cantidad original me queda?

- (a) 98 (b) 99 (c) 100 (d) 101 (e) 102

En el primer paso, por cada 100 tendremos 110, a los cuales habrá que restarles 11 y, por tanto, nos quedaremos con 99. La respuesta es (b).

53.- Con tres rectángulos iguales se formó un rectángulo más grande, como el que se muestra en la figura. Si la longitud $BC = 2$, ¿Cuál es la longitud de AB ?

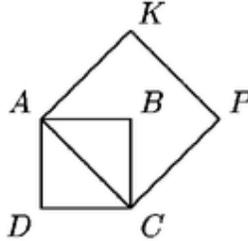


- (a) 2.5 (b) 3 (c) 3.5 (d) 4 (e) 4.5

La longitud de AB es la suma de la longitud del lado mayor y la del lado menor de uno de los rectángulos pequeños. Sabemos que los tres rectángulos pequeños son iguales, por lo cual el lado más chico de cada uno de ellos mide la mitad de AD , que es igual a la mitad de BC y por tanto es 1. Luego, $AB=2+1=3$. La respuesta es (b).

54.- Cada lado del cuadrado $ABCD$ mide 1 m. ¿Cuál es el área del cuadrado $AKPC$?

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA



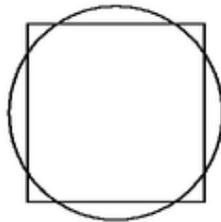
- (a) 1 m^2 (b) 1.5 m^2 (c) 2 m^2 (d) 2.5 m^2 (e) 3 m^2

El área del cuadrado **ABCD** es igual a 1 m^2 (cada lado del cuadrado mide 1 m). El área del cuadrado **AKPC** es igual a cuatro veces el área del triángulo **ABC**, cuya área es la mitad del cuadrado **ABCD**. El área de **ABCD** es igual a $0.5 \times 4 \text{ m}^2 = 2 \text{ m}^2$. La respuesta es (c).

55.- Si se dibujan un círculo y un rectángulo en la misma hoja, ¿cuál es el máximo número de puntos comunes que pueden tener?

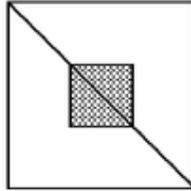
- (a) 2 (b) 4 (c) 5 (d) 6 (e) 8

Es claro que una recta intersecta a lo más dos veces a un círculo, así que el máximo número de intersecciones en total entre el cuadrado y el círculo no puede exceder 8. En la figura siguiente podemos observar que sí es posible conseguir 8 puntos de intersección con un círculo de radio 5 y un cuadrado de lado 8 que compartan el centro. La respuesta es (d)



56.- En la figura, el área del cuadrado de mayor tamaño es igual a 1 m^2 . Una de sus diagonales se divide en tres segmentos de la misma longitud. El segmento de en medio es la diagonal del pequeño cuadrado gris. ¿Cuál es el área del cuadrado pequeño?

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA



- (a) $1/10 \text{ m}^2$ (b) $1/9 \text{ m}^2$ (c) $1/6 \text{ m}^2$ (d) $1/4 \text{ m}^2$ (e) $1/3 \text{ m}^2$

Cada lado del cuadrado gris mide la tercera parte del cuadrado grande, así que el área del cuadrado es $1/3 \times 1/3 = 1/9$ veces el área del cuadrado mayor. La respuesta es (b).

57.-Una acción en la bolsa de valores vale 1400 pesos en mayo. De mayo a junio la acción aumenta un 10 %. De junio a julio la acción disminuye un 10 %. ¿Cuántos pesos vale a fin de julio?

- (a) 1450 (b) 1400 (c) 1390 (d) 1386 (e) 1376

Una acción vale $1400 + 140$ a fin de junio, o sea 1540 pesos. Después pierde el 10 % de su valor que son 154 pesos, o sea que al final vale 1386 pesos. La respuesta es (d).

58- Se tienen dos círculos con centro en el mismo punto, pero cuyos perímetros difieren en 1 cm. ¿cuál es la diferencia entre sus radios?

- (a) $\frac{1}{2\pi}$ (b) $\frac{1}{4\pi}$ (c) $\pi \text{ cm}$ (d) $2\pi \text{ cm}$ (e) $4\pi \text{ cm}$

Si r es el radio de la circunferencia más pequeña y R el de la más grande, tenemos que $2\pi r + 1 = 2\pi R$, y por lo tanto $R - r = 1/2\pi$. La respuesta es (a).

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

59.- El número -1 es solución de la ecuación de segundo grado $3x^2+bx+c=0$. Si los coeficientes b y c son números primos, el valor de $3c-b$ es:

- (a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3 (e) 4

Como -1 es solución de la ecuación, entonces $3-b+c=0$, de ahí $b-c=3$, por lo cual uno de ellos (b o c) tiene que ser impar, y el otro debe ser 2 (b y c son primos y su diferencia es impar). Como $b=c+3$ y ambos son positivos, necesariamente $c=2$ y $b=5$. Por lo tanto $3c - b = 3 \times 2 - 5 = 1$. La respuesta es (b).

60.- Una pedazo rectangular de piel mágica se reduce a la mitad de su longitud y a la tercera parte de su ancho después de cumplirle un deseo a su dueño. Después de tres deseos tiene un área de 4 cm^2 . Si su ancho inicial era de 9 cm, ¿cuál era su largo inicial?

- (a) Faltan datos (b) 96 cm (c) 288 cm (d) 32 cm (e) 144 cm

Cada vez que se concede un deseo el pedazo de piel se reduce a $1/6$ de su área. Después de conceder 3 deseos, el pedazo de piel tiene un área de $1/6 \times 1/6 \times 1/6 = 1/216$ veces el área original. Al principio, el pedazo de piel tenía un área de $4 \times 216=864 \text{ cm}^2$, y como se trataba de un rectángulo donde una arista medía 9 cm, la otra medía 96 cm. La respuesta es (b).

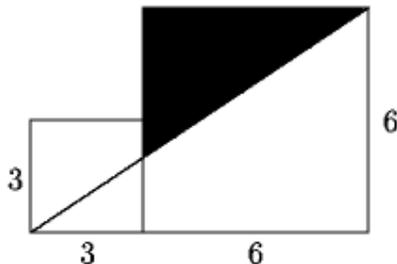
61.- ¿Cuál de los siguientes números es más grande?

- (a) 5^6 (b) 10^5 (c) 25^5 (d) 50^7 (e) 100^3

Res. 25^5

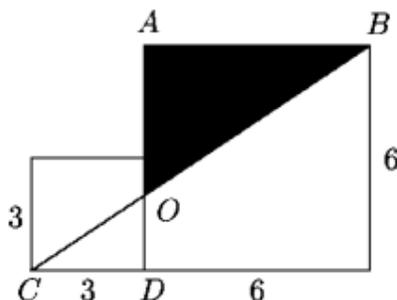
62.- En la figura, cada lado del cuadrado más pequeño mide 3 y cada lado del cuadrado más grande mide 6, ¿cuál es el área del triángulo sombreado?

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA



- (a) 6 (b) 10 **(c) 12** (d) 18 (e) 24

Observemos que el triángulo ABO es semejante al triángulo DCO en razón 2:1 ($AB=2CD$). Entonces $AO=2DO$, pero como $AO+DO=6$, tenemos que $AO=4$. Por lo tanto el área del triángulo sombreado es $(AB \times AO)/2= 6 \times 4/2=12$. La respuesta es (c).



63.- Encontrar el valor de xyz donde x,y,z son números positivos que satisfacen el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned}x^2 + \frac{1}{y} + z &= 9 \\x^2 + \frac{1}{y} - z &= 3 \\x^2 - \frac{1}{y} + z &= 5\end{aligned}$$

- (a) 1/15 (b) 1/3 (c) 1/2 **(d) 3** (e) 4

Sumando las dos últimas ecuaciones obtenemos $2x^2=8$, de donde $x = 2$.
Sumando la primera y tercera ecuaciones tenemos que $2x^2 + 2z = 9$.
Sustituyendo el valor de x y despejando llegamos a $z = 3$. Sustituyendo x y z

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

en la segunda ecuación, tenemos que $y = 1/2$. Por lo tanto $xyz = 3$. La respuesta es (d).

64.- ¿Qué tienen de extraño las siguientes fracciones: $19/95$, $26/65$, $16/64$?

Res. Quitando en cada caso, el número repetido, el resultado de la simplificación de cada fracción es el mismo: $19/95=1/5$; $26/65=2/5$; $16/64=1/4$.

65.- Tres docenas de limones cuestan tantos pesos como limones dan por 16 pesos. ¿Cuánto vale la docena de limones?

Res. El precio por 12 limones es de 8 pesos.

66.- Antonio ha comprado 5 plumas y 4 cuadernos por 70 pesos. Luis ha pagado 46 pesos. por 3 plumas y 4 cuadernos. ¿Cuánto vale una pluma y un cuaderno?

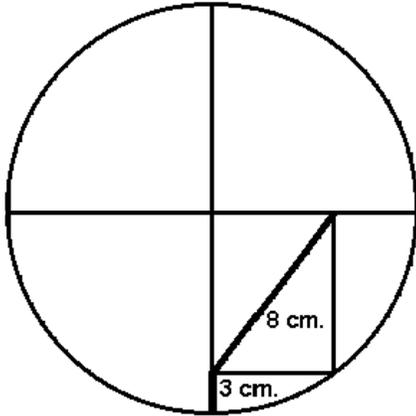
Res. Una pluma cuesta 12 pesos. Un cuaderno cuesta 2.50 pesos.

67.- Ana y Carlos están merendando pasteles. Ana tiene el triple que Carlos. Carlos no estaba muy conforme. A regañadientes, Ana, dio uno de sus pasteles a Carlos. Ahora todavía tenía el doble que Carlos. ¿Cuántos pasteles más tiene que darle Ana a Carlos para que cada uno tenga los mismos? ¿Cuántos pasteles había en total?

Res. Ana tiene que darle a Carlos 2 pasteles. En total había 12 pasteles. Al principio Ana tenía 9 y Carlos 3.

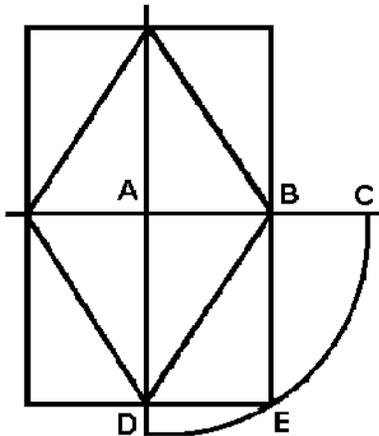
68.- Teniendo en cuenta la figura, hallar el radio del círculo.

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA



Res. 8 cm.

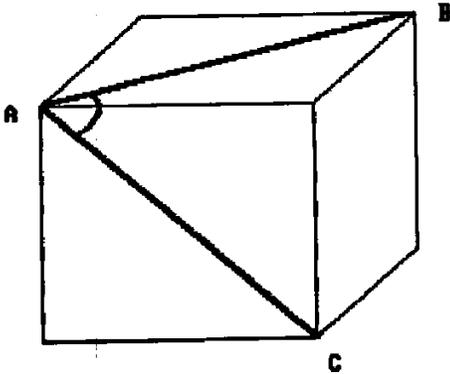
69.- En una plaza circular de Radio = 9 m. se quiere construir un estanque en forma de rombo, según la figura. ¿Cuánto mide el lado del rombo?



Res. Lado del rombo = 9 m.

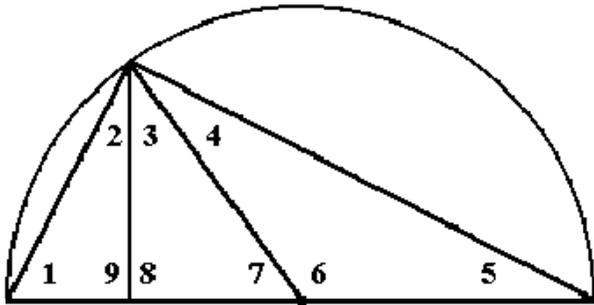
PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

70. ¿Cuántos grados mide el ángulo que forman las dos diagonales de las caras del cubo?



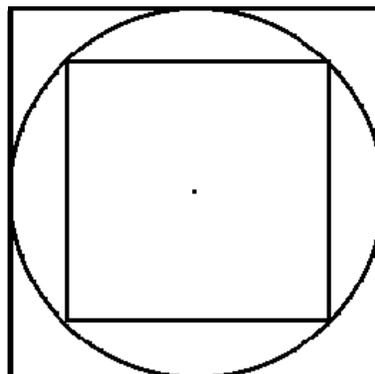
Res. 60° .

71. Calcula el valor de todos los ángulos de la figura sabiendo que el ángulo 1 vale 70° .



Res. El ángulo 2 mide 20° , El ángulo 3 = 50° , El ángulo 4 = 20° , El ángulo 5 = 20° , El ángulo 6 = 140° , el ángulo 7 = 180° , y los ángulos 8 y 9 son rectos.

72. A una circunferencia pueden inscribirse y circunscribirse cuadrados como muestra la figura



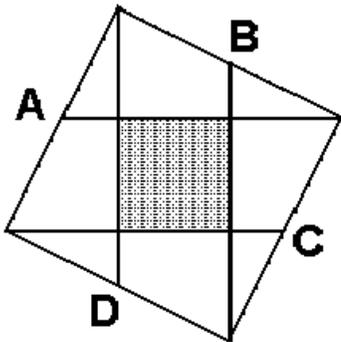
PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA

adjunta.

Sabiendo que el área del cuadrado inscrito es de cuatro unidades de superficie, ¿qué área tiene el cuadrado mayor?

Res . 8 unidades.

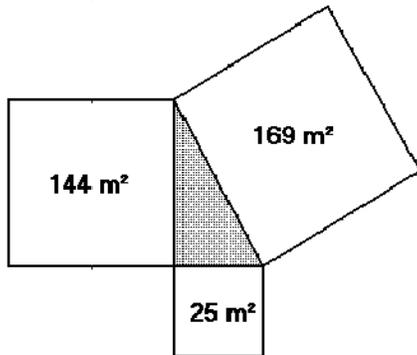
73. Tenemos un cuadrado de 10 cm. de lado. ¿Cuánto vale el área del cuadrado sombreado si A, B, C y D son los puntos medios de los lados del cuadrado?



Res. 20 cm^2 .

74. La zona sombreada representa un lago. ¿Cuál es la superficie del lago? Los terrenos que lo limitan son cuadrados.

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA



Res. Área = 30 m^2 .

75.- Un contenedor de 5 litros se llena con jugo de naranja. Se le quitan 2 litros de jugo y se llena nuevamente con agua. Se mezcla muy bien y nuevamente se quitan 2 litros de mezcla y se vuelve a llenar con agua. ¿Qué porcentaje de jugo hay en la mezcla final?

- (a) 24% (b) 36% (c) 30% (d) 27%

Res.- 36 %

PROBLEMARIO CATEGORÍA 2do SECUNDARIA
